

# EFEK SALINITAS RENDAH TERHADAP TINGKAT KERJA OSMOTIK DAN PERTUMBUHAN UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fab)

*Effect of Low Salinity on Osmotic Work Level and Growth of Tiger Prawn (Penaeus Monodon Fab.)*

Muslim<sup>\*)</sup>

## ABSTRAK

Banyak para petambak memanfaatkan lahan-lahan mangrove sebagai lahan pertambakan bahkan lahan sawah marginal dengan kadar salinitas rendah digunakan sebagai tambak udang windu (*Penaeus monodon* Fab). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerja osmotik dan pertumbuhan udang yang dipelihara dalam media dengan kadar salinitas rendah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2001 di Laboratorium Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian bersifat eksperimen laboratoris dengan 4 perlakuan tingkat salinitas dan 3 ulangan. Masing-masing perlakuan adalah A (2 ‰), B (6 ‰), C (10 ‰) dan D (15 ‰). Wadah yang digunakan adalah ember dengan volume 35 liter air. Padat tebar pada masing-masing media adalah 4 ekor udang windu (*Penaeus monodon* Fab) dengan bobot 2,48 -2,60 gram. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tingkat kerja osmotik dan pertambahan berat udang windu serta kualitas air sebagai data penunjang. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data tingkat kerja osmotik pada fase premolt sebagai berikut: A (528,55 mOsm/l H<sub>2</sub>O), B (528,41 mOsm/l H<sub>2</sub>O), C (566,32 mOsm/l H<sub>2</sub>O), dan D (130,69 mOsm/l H<sub>2</sub>O). Pada fase molt: A (786,33 mOsm/l H<sub>2</sub>O), B (574,61 mOsm/l H<sub>2</sub>O), C (559,40 mOsm/l H<sub>2</sub>O), dan D (124,73 mOsm/l H<sub>2</sub>O). Pada fase intermolt: A (528,93 mOsm/l H<sub>2</sub>O), B (425,08 mOsm/l H<sub>2</sub>O), C (330,35 mOsm/l H<sub>2</sub>O), dan D (127,25 mOsm/l H<sub>2</sub>O). Pertumbuhan udang selama penelitian adalah sebagai berikut: A (0,30 gram), B (0,47 gram), C (0,48 gram) dan D (0,56 gram). Semakin rendah tingkat salinitas media pemeliharaan udang windu maka semakin besar tingkat kerja osmotik udang windu dan semakin rendah pertumbuhan udang yang dipelihara.

KATA KUNCI: salinitas, osmotik, pertumbuhan, udang windu

## ABSTRACT

For a long time fish farmers used mangrove and marginal area of low salinity for tiger prawn (*Penaeus monodon* Fab) pond culture. The objective of this study was to know osmotic work level and growth of tiger prawn stocked in low salinity medium. Study carried out from May to July 2001 at the Aquaculture Laboratory, Department of Fishery, Fishery and Marine Science Faculty, Diponegoro University Semarang. Study was performed with laboratory experiment, in which 4 salinity levels treatment and 3 replications were administered. The treatment was A (2 ‰), B (6 ‰), C (10 ‰) and D (15 ‰). Twelve buckets with the volume of 35 l each were used as the medium. Four tiger prawns with individual weight ranged from 2.48g to 2.60 g were stocked in each of bucket. Osmotic work level growth of tiger prawn and water quality during the experiment were used as indicators the effect of different levels salinity. The result of study revealed that osmotic work level at the premolt phase in treatment A, B, C and D was 528.55, 528.41, 566.32 and 130.69 mOsm/l H<sub>2</sub>O respectively. At the molt phase, it was 786.33, 574.61, 559.40 and 124.73 mOsm/l H<sub>2</sub>O respectively, and at the intermolt phase it was 528.93, 425.08, 330.35 and 127.25 mOsm/l H<sub>2</sub>O respectively. Growth of the prawn in treatment A, B, C and D was 0.30, 0.47, 0.48 and 0.56 g respectively. The study recorded increasing osmotic work level and decreasing growth of tiger prawn along with decreasing salinity levels.

KEYWORDS: salinity, osmotic, growth, tiger prawn

## PENDAHULUAN

Udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) sebagai komoditi andalan dari sektor perikanan mempunyai harga yang relatif tinggi. Permintaan pasar internasional pada komoditas

ini seolah tiada pernah putus dan bahkan cenderung meningkat dari waktu ke waktu, tidak disangkal lagi bahwa sektor ini memberi kontribusi yang tidak kecil terhadap peningkatan devisa bagi negara (Deptan, 1990)

<sup>\*)</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Inderalaya

Tabel 1. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Pengukuran	Satuan	Ketelitian
1	Hand Refraktosalinometer	Salinitas	‰	0,1
2	Thermometer	Suhu	°C	0,1
3	DO meter	Oksigen terlarut	mg/l	0,1
4	Spectrofotometer	Amoniak	mg/l	0,1
5	Spectrofotometer	Nitrit	mg/l	0,1
6	pH meter	pH air	-	-
7	Neraca Elektrik	Berat	gram	0,01
8	Penggaris	Panjang	cm	0,1
9	Timbangan	Berat	gram	0,1
10	Micro Osmometer Automatic	Tekanan osmotik	mOsm/l H <sub>2</sub> O	0,1

Untuk memenuhi kebutuhan pasar tersebut diperlukan upaya yang dapat meningkatkan produksi yaitu melalui intensifikasi dan ekstensifikasi pertambakan udang. Dalam rangka ekstensifikasi areal pertambakan udang terkadang daerah hutan mangrove yang agak jauh dari pantai dan lahan sawah marginal dengan kadar salinitas air rendah pun dimanfaatkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kerja osmotik dan pertumbuhan udang windu yang dipelihara dalam media dengan kadar salinitas air rendah.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) dengan bobot 2,48 - 2,60 gram per ekor. Pakan yang digunakan adalah pakan buatan berbentuk pellet, dengan kandungan protein kasar 40%. Alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan tiga kali ulangan (Srigandono, 1989). Sebagai perlakuan dalam penelitian ini adalah tingkat salinitas media yang berbeda yaitu Perlakuan A (2 ‰), B (6 ‰), C (10 ‰), D (15 ‰)

### Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan  
Persiapan yang dilakukan meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.
2. Masa Adaptasi Hewan Uji  
Masa adaptasi ini dilakukan agar hewan uji terbiasa dalam kondisi lingkungan media penelitian dan pakan uji yang diberikan. Adaptasi hewan uji dilakukan selama satu minggu.
3. Pelaksanaan Penelitian
  - 1) Penebaran hewan uji dengan kepadatan 4 ekor masing-masing media penelitian.
  - 2) Pemberian pakan 3 kali sehari, yaitu pukul 07.00 (pagi), 12.00 (siang) dan 17.00 (sore) dengan dosis 10% dari berat biomassa. Perubahan jumlah pakan dilakukan setiap 7 hari sekali setelah dilakukan pengukuran berat hewan uji.
  - 3) Pengukuran kualitas air meliputi suhu dan salinitas dilakukan 3 kali sehari yaitu pada saat yang bersamaan dengan pemberian pakan. Sedangkan untuk parameter oksigen terlarut, pH, nitrit dan amoniak diukur setiap 7 hari bersamaan



dengan pengukuran pertambahan berat hewan uji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai tingkat kerja osmotik dan pertumbuhan udang serta parameter kualitas air. Data tingkat kerja osmotik udang selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan salinitas yang berbeda memberi pengaruh nyata terhadap tingkat kerja osmotik udang yang dipelihara.

Tingkat kerja osmotik merupakan suatu mekanisme kerja yang dilakukan oleh udang windu apabila kondisi media hidupnya mempunyai perbedaan tekanan osmotik dengan tekanan osmotik cairan tubuhnya (Anggoro, 1990). Besarnya tingkat kerja osmotik yang dialami udang ditentukan oleh perbedaan osmolaritas media eksternal dengan cairan tubuh (*hemolymph*) udang. Semakin besar perbedaan osmolaritas media eksternal dengan osmolaritas cairan tubuh udang maka semakin besar pula tingkat kerja osmotik yang dialami udang windu (Mantel dan Farmer, 1983).

Dari data osmolaritas media di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi salinitas media maka tekanan osmotik media juga semakin meningkat, begitu juga sebaliknya semakin rendah salinitas media maka tekanan osmotik media semakin menurun.

Dari data di atas menunjukkan kecenderungan tingkat kerja osmotik udang windu semakin meningkat apabila salinitas media semakin rendah. Hal ini disebabkan tekanan osmotik media pada media dengan salinitas rendah semakin mengecil sehingga menjauhi kebutuhan keseimbangan cairan eksternal dengan cairan internal tubuh udang.

Pada media salinitas rendah, tekanan osmotik cairan tubuh udang lebih tinggi terhadap media eksternalnya, sehingga udang melakukan regulasi hiperosmotik untuk mempertahankan keseimbangan cairan tubuh dan cairan eksternalnya. Apabila udang tidak berusaha untuk mengimbangnya maka ada kecenderungan air masuk tubuh udang sehingga udang mengalami kelebihan air.

Tabel 2. Pengukuran tingkat kerja osmotik udang pada fase yang premolt, molt dan postmolt dalam media salinitas yang berbeda

Perlakuan	Fase Molting	Osmolaritas Media (mOsm/ l. H <sub>2</sub> O)	Osmolaritas Hemolymph Udang (mOsm/ l. H <sub>2</sub> O)	Tingkat Kerja Osmotik Udang (mOsm/ l. H <sub>2</sub> O)
(A) 2‰	Premolt	58,10	586,65	528,55
	Molt	58,10	844,43	786,33
	PostMolt	58,10	587,08	528,93
(B) 6‰	Premolt	174,29	756,70	582,41
	Molt	174,29	748,90	574,61
	PostMolt	174,29	599,37	425,08
(C) 10‰	Premolt	290,49	856,81	566,32
	Molt	290,49	849,89	559,40
	PostMolt	290,49	620,84	330,35
(D) 15‰	Premolt	726,22	856,91	130,69
	Molt	726,22	850,96	124,74
	PostMolt	726,22	853,47	127,25

Dalam kondisi ini air masuk ke tubuh udang melalui insang, usus dan kulit pada saat udang molting. Ion-ion dalam tubuh udang cenderung keluar sehingga udang mengalami kekurangan ion-ion. Untuk mengatasi hal ini, maka udang meningkatkan absorpsi ion-ion dari media melalui insang dan usus serta menghasilkan urin yang hiposmotik.

### **Pertumbuhan Udang**

Pertumbuhan adalah selisih ukuran udang dalam waktu tertentu (Effendi, 1979). Pertumbuhan dapat juga didefinisikan sebagai perubahan ukuran udang selama penelitian. Data Pertumbuhan udang selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Data pertumbuhan udang tersebut diatas kemudian di analisis dengan menggunakan analisis ragam dan hasilnya menunjukan bahwa perlakuan salinitas memberi pengaruh nyata terhadap pertumbuhan udang windu .

Dari hasil yang didapat, terlihat bahwa perlakuan D (15 ‰) memberi hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan D (15 ‰), merupakan media yang tingkat kerja osmotik udang rendah, sehingga udang pada fase molting mengalami kerja osmotik rerata paling rendah yaitu sebesar 124,74. Udang

yang mengalami kerja osmotik rendah, pertumbuhannya akan lebih baik daripada udang yang mengalami kerja osmotik tinggi. Hal ini disebabkan udang yang mengalami kerja osmotik tinggi cenderung memanfaatkan energi yang diperoleh dari pakan untuk mempertahankan daya regulasinya guna mempertahankan kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu energi yang diperoleh dari pakan sangat kecil jumlahnya digunakan untuk proses pertumbuhan.

Hal ini juga sesuai dengan pendapat Sutaman (1993), yang menyatakan bahwa udang windu yang hidup dan dipelihara pada air asin tentunya harus mampu untuk menyesuaikan diri terhadap tekanan osmotik lingkungannya. Penyesuaian ini memerlukan energi yang besar sehingga energi yang diperoleh dari pakan digunakan untuk keperluan tersebut. Dengan demikian apabila udang windu mengalami tekanan osmotik rendah maka energi yang diperoleh dari pakan dapat digunakan untuk proses fisiologi lainnya termasuk proses pertumbuhan.

Tabel 3. Pertumbuhan udang selama penelitian

Perlakuan	Minggu O	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV	W=Wt-Wo
(A) 2‰	2,48	2,75	2,78	2,78	2,78	0,30
(B) 6‰	2,60	2,72	2,93	3,07	3,07	0,47
(C) 10‰	2,57	2,63	2,89	2,94	3,05	0,48
(D) 15‰	2,52	2,67	3,10	3,17	3,08	0,56

Tabel 4. Kisaran parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Kisaran Penelitian	Kriteria layak menurut pustaka
Suhu (°C)	26-30	28 – 30 (Soetomo, 1990)
Keasaman air (pH)	7-8	6,5 – 8,5 (Anggoro,1992)
Oksigen terlarut (mg/l)	6,9 – 7,7	> 3,7 (Sutaman ,1993)
Amoniak (mg/l)	0,017 – 0,0935	< 0,1 (Sumeru dan Anna ,1992)
Nitrit (mg/l)	0,05 – 0,4	< 0,5 (Mintarjo dkk ,1985)



Dikemukakan oleh Sikong (1982), bahwa pertumbuhan udang windu dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang berpengaruh adalah keturunan, umur dan jenis kelamin. Sedangkan faktor luar yang berpengaruh adalah kandungan elektrolit media hidup (salinitas), ketersediaan pakan dan kualitas air.

### Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati meliputi parameter fisika dan kimia. Parameter-parameter tersebut dan hasil pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 4:

### KESIMPULAN

1. Media dengan salinitas rendah berpengaruh terhadap tingkat kerja osmotik udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) yang dipelihara. Semakin rendah salinitas media pemeliharaan, semakin tinggi tingkat kerja osmotik yang dialami udang.
2. Media dengan salinitas rendah berpengaruh terhadap pertumbuhan udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) yang dipelihara, semakin rendah salinitas media maka pertumbuhan udang semakin rendah

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro.S. 1990. Keterkaitan Molting dan Osmoregulasi pada Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab). Disertasi, Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 78 – 85 hal.
- Deptan. 1990. Menuju Budidaya Udang Semi Intensif dan Pembenihan Skala Rumah Tangga. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Effendi,MI. 1979. Biologi Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 163 hal.
- Mantel, LH; LL. Farmer. 1983. Osmotic and Ionic Regulation. In LH. Mantel. Ed. The Biology of Crustacea. Vol 5. Academic Press. New York.
- Mintardjo,KA ; Sunaryanto; Utaminingsih; Hermaningsih. 1985. Persyaratan Tanah dan Air. Dalam: Pedoman Budidaya Tambak. BBAP Jepara. Jepara.
- Sikong, M. 1982. Beberapa Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Produksi Biomassa Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab). Disertasi Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Srigandono. B. 1989. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan UNDIP. Semarang.
- Sumeru, S.U dan Anna, S. 1992. Pakan Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab). Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 123 hal.
- Sutaman. 1993. Petunjuk Praktis Pembenihan Udang Windu: Skala Rumah Tangga. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 114 hal.
- Soetomo, M. 1990. Teknik Budidaya Udang Windu. Penerbit Sinar Baru. Bandung. 145 hal.